

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E  
AZIENDALI “MARCO FANNO”

## PROVA FINALE:

“Volatilità di borsa, business cycle e spillover internazionali”

*“Stock market volatility, business cycle and cross-country spillover”*

RELATORE:

Prof.ssa Donata Favaro

LAUREANDO: Caselli Victoria

Nr. Matricola: 1113013

Anno Accademico 2017/2018

## **INDICE:**

1. Introduzione	p. 3
2. Il concetto di volatilità di borsa e metodi di calcolo	p. 5
2.1. Il cambiamento nei prezzi azionari	p. 5
2.2. Deviazione standard	p. 6
3. Volatilità di borsa, business cycle e variabili macroeconomiche	p. 9
3.1. Test di causalità lineare tra business cycle e volatilità di borsa	p. 9
3.2. Relazione con altre variabili macroeconomiche	p. 12
3.3. Volatilità di borsa durante recessioni e periodi di panico finanziario	p. 15
4. Volatilità di borsa e spillover internazionali	p. 18
4.1. Spillover internazionali di volatilità azionaria nel periodo pre-2008	p. 18
4.2. Spillover internazionali di volatilità azionaria nel periodo pre-2008	p. 20
5. Conclusioni	p. 25
6. Bibliografia	p. 27

## **1. Introduzione**

Negli ultimi anni, a causa degli effetti scaturiti dalla crisi finanziaria del 2008, le banche centrali di tutto il mondo hanno portato avanti una politica monetaria non convenzionale, nella speranza di stabilizzare l'economia mondiale e uscire da un periodo di deflazione. Attraverso tassi d'interesse estremamente bassi e il massiccio acquisto di asset, le autorità monetarie hanno cercato di riportare il tasso di inflazione a un livello ritenuto accettabile.

Ora, la crescita mondiale è più robusta, ed effettivamente il tasso d'inflazione ha iniziato a dare segni di innalzamento. Tuttavia, questo non è ben visto dai mercati finanziari internazionali, come si è potuto notare durante la prima settimana di febbraio di quest'anno.

Il 2 febbraio 2018, è stato rilasciato il report sul mercato del lavoro negli Stati Uniti, il quale riportava un tasso di disoccupazione sceso al 4,1% e un incremento nei salari orari percepiti. Basandosi sulle nozioni derivanti dalla curva di Phillips, una diminuzione della disoccupazione dovrebbe portare ad un aumento del tasso di inflazione, esattamente ciò che le banche centrali cercano di ottenere da alcuni anni a questa parte. Ovviamente, un aumento dell'inflazione porterebbe le sopracitate banche a diminuire gradualmente la loro politica monetaria non convenzionale

Questo ha scatenato nei mercati finanziari una forte reazione: gli analisti finanziari hanno osservato come il report sull'inflazione rilasciato dal U.S Bureau of Labour Statistics abbia innalzato il tasso di interesse sui bond del tesoro (tasso che si muove in modo inverso rispetto ai prezzi), facendone di conseguenza crollare il valore sui mercati. A poche ore di distanza le perdite viste nel mercato obbligazionario hanno contagiato anche il mercato azionario, contribuendo a creare la peggiore settimana per Wall Street negli ultimi due anni.

Lo shock a cui si è assistito ad inizio febbraio è stato meno grave di quanto ci si aspettasse. Il crollo di 1100 punti subito dal Dow Jones è stato, in termini percentuali, solo il 5% del suo valore. In due giorni consecutivi nell'ottobre 1929, lo stesso indice ha sofferto una caduta, rispettivamente, del 13% e del 12%. Inoltre, sia il mercato azionario americano, sia quello europeo e giapponese si sono ristabiliti nel corso della mattinata successiva l'annuncio. Si può quindi dire che, come sostiene The Guardian<sup>1</sup>, quanto accaduto sia più una correzione dei mercati che la prossima crisi finanziaria.

Ciò non toglie che a seguito di questa vicenda si è assistito a uno scoppio di volatilità che ha eroso più di 5 trilioni di dollari del valore globale delle azioni, in meno di due settimane. Come

---

<sup>1</sup> <https://www.theguardian.com/business/2018/feb/06/stock-market-fall-correction-crash-shares>

riportato dal Financial Times<sup>2</sup>, questo episodio potrebbe essere stato “la fine di un’era di tranquillità sui mercati” che si è protratta per la maggior parte del 2017.

A sostegno di questa affermazione, si può notare come, per ora, il VIX (l’indice di volatilità quotato sul Chicago Board of Option Exchange) abbia raggiunto il suo massimo, rispetto ai valori registrati negli ultimi dieci anni, nel corso della prima settimana di febbraio. Anche nei mercati europei si ha avuto riscontro della maggiore volatilità azionaria: il corrispettivo tedesco del VIX, il VDAX, e quello inglese, l’IVI, hanno entrambi avuto il loro più alto valore il 5 febbraio, il giorno di trading immediatamente successivo alla pubblicazione dei report economici americani. Quanto enunciato è riportato anche in Figura 2.

Tutto questo porta a chiedersi se il mercato azionario, a livello nazionale e globale, abbia ancora un collegamento con l’economia reale, o se queste due realtà viaggino ormai su binari separati. E ancora, date le diverse politiche monetarie adottate agli opposti lati dell’Atlantico, si può ancora dire che il mercato azionario americano sia quello che detta il trend a livello globale, mentre gli altri si limitano a reagire al suo comportamento?

Nel primo capitolo verranno trattati i metodi con cui comunemente si misura la volatilità e le principali variazioni che ha subito nel corso del tempo. Quanto già studiato da altri autori viene confrontato con i dati inerenti al mese di febbraio 2018.

Nel secondo capitolo si analizzano le relazioni che la volatilità azionaria ha con il business cycle (rappresentato dal tasso di crescita della produzione industriale) mediante test di causalità lineari e non-lineari. Inoltre, viene illustrato il comportamento che tale volatilità assume in periodi di panico finanziario o recessione.

Nel terzo capitolo saranno studiati gli spillover di volatilità tra diverse realtà internazionali, di modo che si possa analizzare quale nazione imposta il trend azionario a livello mondiale, e se tale dato è cambiato rispetto a quanto constatato prima della crisi finanziaria del 2008.

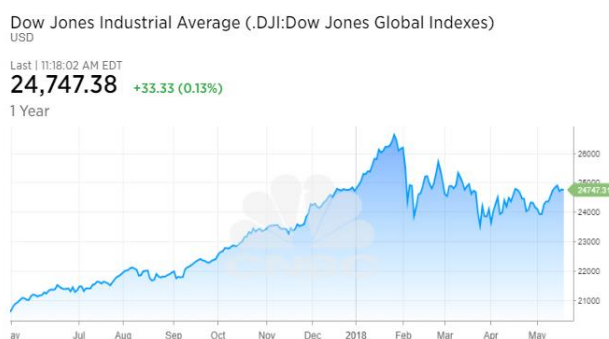


Figura 1 - Fonte: CNBC LCC, 2018



Figura 2 – Fonte: CNBC LCC, 2018

<sup>2</sup> <https://www.ft.com/content/803335d4-0d82-11e8-8eb7-42f857ea9f09>

## **2. Il concetto di volatilità di borsa e metodi di calcolo**

La volatilità azionaria, definita da Borsa Italiana<sup>3</sup> come l'indicatore che misura l'incertezza o la variabilità del rendimento di un'attività finanziaria, è ampiamente utilizzata nel settore finanziario. Si possono trovare riferimenti a volatilità di rendimenti azionari, volatilità dei rendimenti obbligazionari e di qualsiasi altro strumento finanziario. Sono state inoltre studiate altre applicazioni del concetto di volatilità, per esempio con riferimento all'inflazione, alla crescita monetaria o, ancora, alla realtà macroeconomica nel suo complesso [Schwert, 1989].

All'aumentare della volatilità aumenta la possibilità che la performance sia molto positiva o molto negativa, quindi cresce la probabilità che i movimenti di prezzo siano molto ampi. Per questo una volatilità azionaria elevata è normalmente associata a periodi di incertezza, panico o crisi finanziarie, di cui sarà trattato più avanti nel capitolo.

### **2.1. Il cambiamento nei prezzi azionari**

Il primo e più intuitivo metodo che mette in evidenza la volatilità azionaria utilizza l'analisi dei cambiamenti nei prezzi delle azioni.

Nella Tabella 1<sup>4</sup> vengono inseriti i primi 15 incrementi e decrementi, in termini assoluti e percentuali, nell'indice Dow Jones Industrial Average nel periodo che intercorre tra il 1885 (anno in cui il Dow Jones ha iniziato a calcolare gli indici) e il 2010.

Nella giornata di lunedì 5 febbraio lo stesso indice ha registrato una differenza negativa, in termini assoluti, tra valore di apertura e di chiusura di 992.12 dollari. Il giorno seguente l'indice, nuovamente in rialzo, ha registrato uno scarto positivo di 827.6 dollari. Lo stesso orientamento si è riproposto nei giorni a venire, in particolare l'8 febbraio, in cui il calo dell'indice è stato di oltre 1040 dollari.

Studiando l'accaduto da questo punto di vista, è evidente che i crolli di valore registrati sono tra i più alti tra quelli mai registrati dal DJIA. I risultati ottenuti sono leggermente diversi se si analizzano in termini percentuali: si può infatti notare che i cali equivalgono, rispettivamente, al 3,91% e al 4,18% del valore di apertura dell'indice, mentre il rialzo tra i due è stato del 3,43%.

Questa dimostrazione sottolinea il fatto che la volatilità sarebbe meglio rappresentata da cambiamenti percentuali dei prezzi, come concordato anche dagli accademici. Nonostante gli abbassamenti di prezzi subiti dal principale indice americano a febbraio di quest'anno siano tra i più alti mai realizzati, in termini percentuali vengono abbondantemente superati sia da quelli registrati durante la crisi del 2008, sia dal crollo azionario avvenuto a inizio anni 2000.

---

<sup>3</sup> <http://www.borsaitaliana.it/bitApp/glossary.bit?target=GlossaryDetail&word=Volatilit%E0>

<sup>4</sup> I dati sono stati estrapolati da Schwert, "Stock volatility during the recent financial crisis" (2011)

Il divario tra risultati assoluti e percentuali è dato dal fatto che il mercato azionario è cresciuto molto e troppo in fretta, grazie alla politica monetaria caratterizzata da bassi tassi di interesse perpetrata dalle banche centrali. Questo porta a valutare le perdite come ingenti, quando invece in termini percentuali non sono altrettanto significative.

Come evidenziato anche da W. Schwert nelle sue ricerche, ciò porta alla luce alcuni tratti ricorrenti. Primo tra tutti il fatto che quando si hanno larghi decrementi nei prezzi azionari, questi sono seguiti da larghi incrementi negli stessi. Infatti, i più alti rendimenti si sono verificati durante la Grande Depressione che va dal 1929 al 1938. Per esempio, il 30 ottobre 1929, il giorno successivo al Giovedì Nero, è stato riscontrato un incremento percentuale del 12,34%, oltre un punto percentuale più elevato di quello verificato il 13 ottobre 2008.

	DJIA	DECREM.	DECREM. %		DJIA	INCREM.	INCREM. %
08/02/2018	23860.46	-1041.84	-4.183%	13/10/2008	9387.61	936.42	11.08%
05/02/2018	24345.75	-992.12	-3.91%	28/10/2008	9065.12	889.35	10.88%
29/09/2008	10365.45	-777.68	-6.98%	06/02/2018	24912.77	827.6	3.436%
15/10/2008	8577.91	-733.08	-7.87%	13/11/2008	8835.25	552.59	6.67%
17/09/2001	8920.70	-684.81	-7.13%	16/03/2000	10630.59	499.18	4.93%
01/12/2008	8149.09	-679.95	-7.70%	23/03/2009	7775.86	497.48	6.84%
09/10/2008	8579.19	-678.91	-7.33%	21/11/2008	8046.42	494.13	6.54%
14/04/2000	10305.77	-617.78	-5.66%	24/07/2002	8191.29	488.95	6.35%
27/10/1997	7161.15	-554.26	-7.18%	30/09/2008	10850.66	485.21	4.68%
22/10/2008	8517.21	-526.00	-5.82%	29/07/2002	8711.88	447.49	5.41%
31/08/1998	7539.07	-512.61	-6.37%	18/03/2008	12392.66	420.41	3.51%
07/10/2008	9447.11	-508.39	5.11%	11/03/2008	12156.81	416.66	3.55%
19/10/1987	1738.74	-508.00	-22.71%	20/10/2008	9265.43	413.21	4.67%
15/09/2008	10917.51	-504.48	-4.42%	18/09/2008	11091.69	410.03	3.86%
05/11/2008	9139.27	-486.01	-5.05%	10/05/2010	10785.14	404.71	3.90%
17/09/2008	10609.66	-449.36	-4.06%	05/04/2001	9918.05	402.63	4.23%

Tabella 1 – Maggiori incrementi e decrementi in termini assoluti come illustrati da [Schwert, 2011]

## 2.2. Deviazione standard

La misura più comunemente utilizzata per la volatilità dei rendimenti azionari è la deviazione standard, statistica che misura la dispersione dei rendimenti, e permette di riassumere la probabilità di ottenere valori estremi nei rendimenti stessi.

La standard deviation può essere calcolata su diversi intervalli temporali, che vanno dall'annuale fino all'infra-giornaliero, permettendo così di avere differenti punti di vista.

I dati in Tabella 2<sup>5</sup>, graficamente espressi in Figura 3, rappresentano la deviazione standard annuale dei rendimenti dell'indice "S&P500 ETF Trust" nel periodo 1993-2018. Ogni anno è indicata una media annuale dei dividendi trimestrali derivanti dall'indice che vengono utilizzati per calcolare la deviazione standard annuale, così da ottenere, nel grafico, un solo punto per anno. Se si eseguisse lo stesso procedimento con ricorrenza mensile, i risultati sarebbero pressoché gli stessi. Per quanto riguarda i dati del 2018 è stato indicato il valore della deviazione standard così come riportata dal sito Morningstar.com, in data 25 maggio 2018.

$$\sqrt{\frac{\sum_1^n (x_n - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

La formula sopra indicata è l'esplicitazione della deviazione standard, dove per  $x_n$  si intende il rendimento mensile preso in considerazione e per  $\bar{x}$  la media dei rendimenti nell'anno considerato.

Dalla figura si può notare che spiccano il periodo intorno 2007/2008, e l'anno 2012, anno della crisi di molte banche europee. Il 2018 ha valori elevati, ma non critici come i periodi sopra menzionati. Inoltre questo fenomeno può, almeno in parte, essere causato dall'incertezza dei mercati derivante sia da instabilità politica, sia dalle inusuali e differenti politiche economiche che si riscontrano in Europa e negli Stati Uniti.

Sempre più importanza sta guadagnando la volatilità implicita, altra stima della volatilità dello Standard & Poor 500. Meglio conosciuto come VIX, questo indice viene misurato attraverso i prezzi delle opzioni put e call (derivanti dal Chigaco Board of Option Exchange), vendute allo stesso valore che l'indice sottostante ha al momento della vendita (at-the-money option).

Questo indice ha subito un'impennata il 5 febbraio, che corrisponde anche al secondo più alto valore osservato negli ultimi dieci anni. Non è però paragonabile a quello raggiunto nel 2008 (Figura 4). Questo sottolinea ulteriormente come il crollo andato in scena a Wall Street a inizio 2018 sia in realtà poco incisivo se paragonato con la recente crisi finanziaria.

Tabella 2 - Dati provenienti dal sito Yahoo! Finance, rielaborati per ottenere la media annuale dei dividendi e la deviazione standard

Anno	Media Annuale	SD Annuale	Anno	Media Annuale	SD Annuale
1993	0,2835	0,04268782	2006	0,6115	0,10694274
1994	0,30675	0,03462929	2007	0,67525	0,08317564
1995	0,3195	0,04070319	2008	0,68025	0,02831409
1996	0,33875	0,03167314	2009	0,54425	0,03307851
1997	0,34425	0,02903769	2010	0,5665	0,06611543
1998	0,354	0,02808024	2011	0,644	0,07869879

<sup>5</sup> Fonte: la deviazione standard è stata ottenuta utilizzando i dati sui dividendi dell'indice forniti dal sito web Yahoo! Finance.

1999	0,36125	0,031252	2012	0,77575	0,15371463
2000	0,37625	0,0225541	2013	0,8378	0,10120759
2001	0,356	0,02845171	2014	0,9588525	0,11168998
2002	0,3745	0,03920778	2015	1,051465	0,10120257
2003	0,4075	0,06509032	2016	1,13476	0,11280779
2004	0,40725	0,04234604	2017	1,2005	0,11423988
2005	0,53725	0,0802352	2018		0.1024

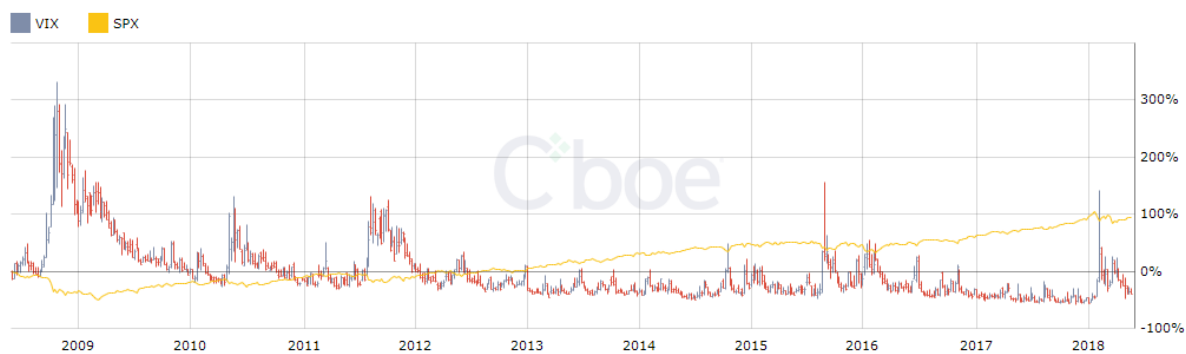
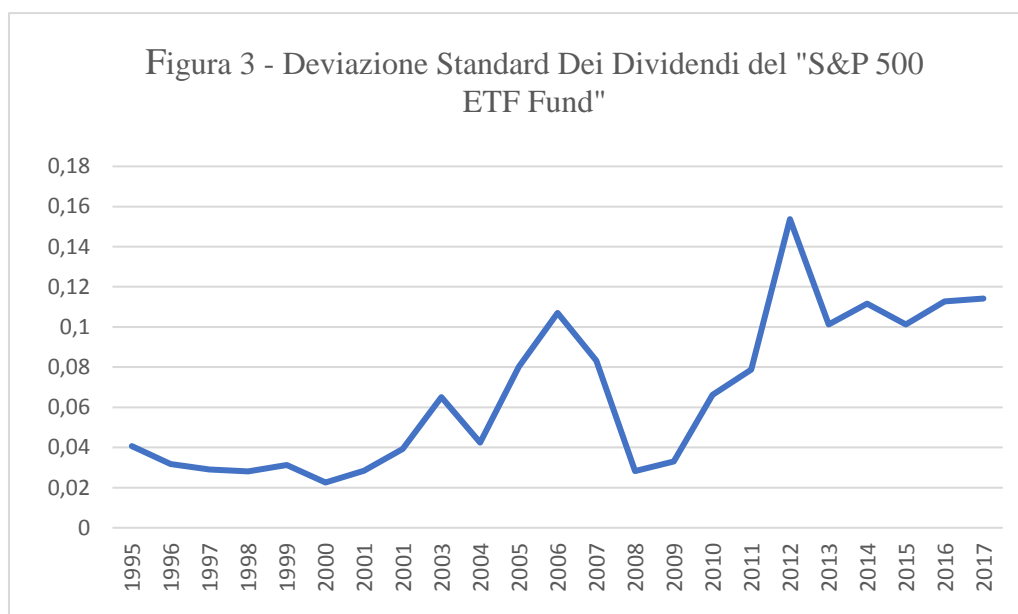


Figura 4 – Confronto tra VIX e S&P 500. Fonte: CBOE



### **3. Volatilità di borsa, business cycle e variabili macroeconomiche**

Comprendere le dinamiche e il comportamento della volatilità azionaria può essere importante per almeno due ragioni. Primo, può aiutare gli investitori a migliorare le loro decisioni di investimento, e secondo può avere importanti implicazioni per l'effettività di varie politiche economiche. Perciò la domanda sorta tra gli accademici è stata: esiste una relazione causale tra la volatilità azionaria e l'attività economica reale in un contesto internazionale? Inoltre, la natura di questa relazione è lineare come la maggioranza degli studi presume oppure possono essere prese in considerazione alcune non-linearità? Quali sono le variabili macroeconomiche che più influenzano la volatilità di borsa?

#### **3.1. Test di causalità lineare tra business cycle e volatilità di borsa**

Il seguente paragrafo analizza quanto studiato da T. Choudry, F.I. Papadimitriou e S. Shabi [2016]<sup>6</sup>. Il paper citato è suddiviso in tre parti: in una prima parte, viene empiricamente studiata la relazione tra volatilità azionaria e business cycle (rappresentato attraverso il tasso di crescita della produzione industriale) in quattro delle maggiori economie internazionali, ovvero Stati Uniti, Canada, Giappone e Regno Unito. Questo è effettuato sia tramite test di causalità lineare sia non lineare. In un secondo momento, i risultati empirici emersi vengono estesi, e viene esplorato l'impatto della recente crisi finanziaria sulla relazione precedentemente studiata. In ultimo, viene condotta un'analisi multivariata allo scopo di esporre possibili effetti di spillover (questa parte dello studio verrà ripresa nel successivo capitolo).

Il dataset alla base del paper è derivato da Thomson Financial DataStream, copre il periodo intercorso tra gennaio 1990 e dicembre 2011, ed è così composto:

- Gli indici azionari scelti per rappresentare i paesi sono rispettivamente il TSX Composite index (Canada), il Nikkei 225 (Giappone), il FTSE-All Share (Regno Unito) e l'S&P500 (Stati Uniti). Dalla Figura 5, che rappresenta la volatilità di borsa nei quattro paesi considerati, si può notare l'aumento subito in tutti i paesi nel periodo 2008-2011.
- Il tasso di crescita della produzione industriale, che rappresenta il business cycle, ottenuto con frequenza mensile, è mostrato in Figura 6. Come si può notare vi è una pronunciata diminuzione del tasso di crescita della produzione industriale durante il periodo della recente crisi finanziaria, particolarmente accentuato in Giappone. La ripresa inizia lentamente a partire dal 2009.

---

<sup>6</sup> Stock Market Volatility and business Cycle: Evidence from linear and nonlinear causality tests - T. Choudry, F.I. Papadimitriou e S. Shabi [2016]

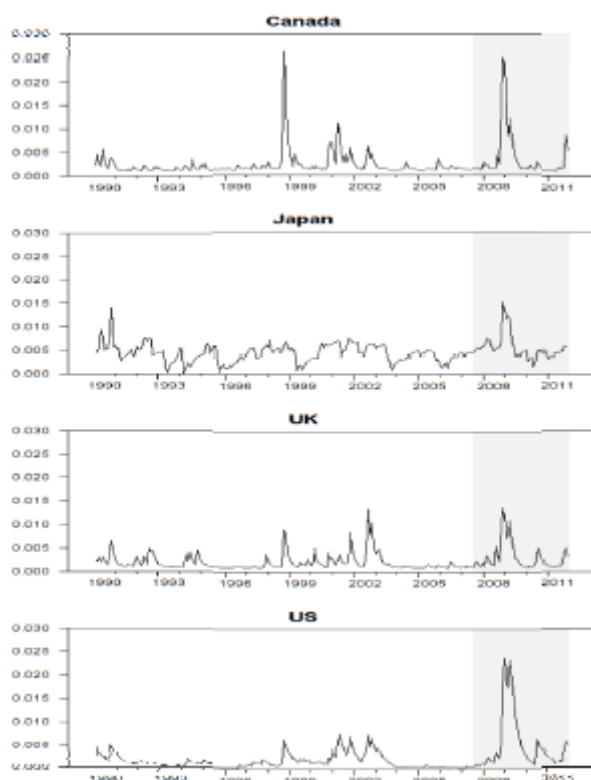


Figura 5 (a sinistra) – Volatilità di borsa nei quattro paesi considerati nel periodo 1990-2011.

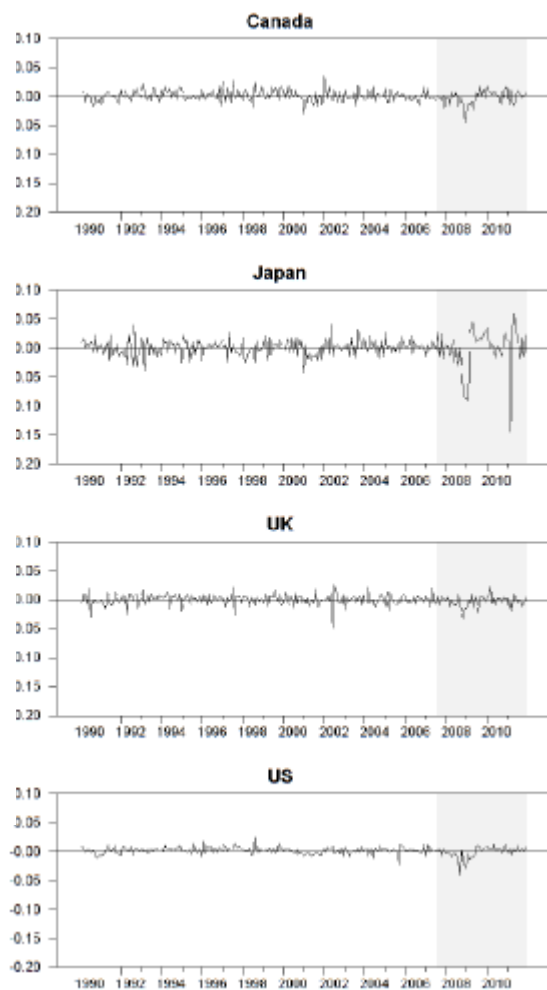


Figura 6 (a destra) – Tasso di crescita della produzione industriale nei quattro paesi oggetto di studio, nel periodo 1990-2011.

Per quanto concerne la causalità lineare, gli autori dello studio impiegano un modello VAR (Vector Autoregression) e un corrispondente test di causalità di Granger, in quanto permettono di valutare la presenza di una relazione tra le variabili in termini di precedenza temporale. Il modello è specificato come segue:

$$x_t = \varphi_1 + \sum_{i=1}^n \alpha_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^n \beta_i y_{t-i} + \varepsilon_{1t}$$

$$y_t = \varphi_2 + \sum_{i=1}^n \gamma_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_i y_{t-i} + \varepsilon_{2t}$$

In questo modo, se la variabile  $x_t$  causa la variabile  $y_t$ , i ritardi di  $x_t$  possono spiegare i valori correnti di  $y_t$ , e viceversa. Nel nostro caso,  $x_t$  rappresenta la volatilità del mercato azionario;  $y_t$  è l'indicatore del business cycle,  $n$  è la lunghezza ottimale dell'intervallo;  $\varepsilon_{1t}$ ,  $\varepsilon_{2t}$  sono residui. Inoltre,  $\varphi_1$  e  $\varphi_2$  sono costanti, mentre i coefficienti stimati  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$ ,  $\gamma_i$ ,  $\delta_i$  rappresentano la relazione lineare tra le variabili  $x_t$  e  $y_t$ . Per il test di causalità di Granger, l'ipotesi nulla consiste nel fatto che la variabile  $y_t$  non causa  $x_t$ , ed è rifiutata nel caso in cui i coefficienti  $\beta_i$  siano significativamente diversi da zero. Se  $y_t$  causasse  $x_t$ , i valori passati di  $y_t$  fornirebbero ulteriori informazioni su  $x_t$ . Similmente, l'ipotesi nulla che  $x_t$  non causi  $y_t$  viene rifiutata

se tutti i coefficienti  $\gamma_i$  risultano essere significativamente diversi da zero. Infine, esiste una causalità bidirezionale se si riscontra causalità in entrambe le direzioni.

I risultati empirici dei test sono suddivisi in Tabella 3 e Tabella 4, le quali mostrano i risultati sia in riferimento al periodo pre-crisi, sia quelli che si riferiscono all'intero dataset (compreso del periodo post-crisi).

Paese	<u>Business Cycle → Volatilità di borsa</u>				<u>Volatilità di borsa → Business Cycle</u>			
	Canada	Giappone	UK	US	Canada	Giappone	UK	US
Interv.	11-8	6-11	11-7	12-4	4-9	6-2	9-8	12-1
BC-VDB								
Stat. F	2.060**	0.900	1.820*	0.539	2.000*	1.340	1.930*	13.960***
Adj. $R^2$	0.163	0.070	0.186	0.047	0.063	0.174	0.159	0.124
SSE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
RSS	0.001	0.000	0.000	0.001	0.014	0.028	0.011	0.005
RESET	1.130	1.200	1.440	3.395	3.650	1.700	2.040	0.320
White	197.000	182.170	193.350	187.910	120.580	56.350	173.180	98.920
LB	2.942	12.840	5.735	0.936	8.897	14.683	1.729	2.910
JB	2.950	10.750	1.922	2.787	2.006	3.121	5.518	2.504

Tabella 3 – Risultati empirici del test di causalità per il periodo pre-crisi.

Paese	<u>Business Cycle → Volatilità di borsa</u>				<u>Volatilità di borsa → Business Cycle</u>			
	Canada	Giappone	UK	US	Canada	Giappone	UK	US
Interv.	10-10	7-11	11-10	7-12	9-9	3-9	5-9	11-11
BC-VB								
Stat. F	2.190**	1.690*	2.710***	2.060**	3.120***	1.390	2.080**	2.80***
Adj. $R^2$	0.110	0.131	0.131	0.331	0.171	0.035	0.050	0.249
SSE	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.005	0.010	0.003
RSS	0.001	0.000	0.000	0.000	0.028	0.107	0.020	0.008
RESET	1.781	5.983	1.790	87.084	1.039	5.390	2.060	3.930
White	245.900	208.200	251.300	235.500	210.500	188.100	135.700	260.970
LB	2.500	8.060	5.460	6.220	2.350	9.120	12.560	0.767
JB	2.580	14.400	1.710	5.880	3.370	5.850	2.520	9.240

Tabella 4 – Risultati empirici del test di causalità per l'intero dataset (compreso il periodo post-crisi).

La Tabella 3 suggerisce che ci sia una significativa relazione causale, con il business cycle che influenza la volatilità di borsa in Canada e nel Regno Unito, rispettivamente ad un livello del 5% e del 10%. La stessa tendenza non si ritrova nel caso del Giappone e degli Stati Uniti.

Si può notare come la volatilità azionaria causa significativamente il business cycle negli Stati Uniti (al livello dell'1%), in Canada (intorno al 5%) e nel Regno Unito (per il 10% circa).

Nei risultati della Tabella 4 si sottolinea che vi è un impatto importante della crisi sulle dinamiche della relazione tra volatilità di borsa e business cycle. Viene provato che la causalità in entrambe le direzioni è più forte una volta inclusa la crisi nel campione. Più precisamente, è dimostrata un'accentuata causalità unidirezionale che va dal business cycle alla volatilità nei casi del Giappone e del Regno Unito. La situazione canadese rimane inalterata.

Per quanto concerne gli effetti che la volatilità di borsa ha sul business cycle, la Tabella 4 suggerisce che l'inclusione della crisi finanziaria porti a una relazione più intensa in Canada, (il livello di significatività passa dal 5% all'1%) e nel Regno Unito (la significatività dal 10% arriva al 5%). Inoltre anche in queste circostanze, come portato in evidenza nello studio del periodo pre-crisi, la volatilità del mercato azionario è causa del business cycle al livello dell'1% negli Stati Uniti. Non si ha nessuna ulteriore evidenza per ciò che riguarda il Giappone.

Gli autori dello studio sostengono che una possibile spiegazione per la mancanza di una relazione significativa tra le due variabili in Giappone sia che, contrariamente alle altre economie considerate, l'economia giapponese ha sperimentato più periodi di recessione, di durata superiore alle espansioni verificatesi. I risultati giapponesi potrebbero quindi essere esempio del fallimento di test lineari nello studio del collegamento tra volatilità di borsa e business cycle.

In conclusione al paper, Choudry, Papadimitriou e Shabi sottolineano come i test lineari bivariati condotti offrano una forte evidenza di una causalità bivariata tra volatilità di borsa e business cycle, in tutte le nazioni considerate. I risultati sono robusti nonostante l'inclusione della crisi finanziaria iniziata nel 2008, che in alcuni casi ha addirittura rafforzato la relazione studiata. Sono presenti ed importanti determinate caratteristiche non lineari che catturano le dinamiche tra le variabili prese in considerazione. Alcuni di questi fattori sono rappresentati dai costi di transazione o dalle asimmetrie informative, che potrebbero portare a una incongruenza nell'equilibrio di lungo periodo.

Inoltre, tra le conclusioni, si evidenzia, attraverso regressioni di previsione, come la volatilità del mercato azionario possa essere un buon indice di previsione dell'attività economica nel breve periodo in ogni paese oggetto di studio. Nel caso degli Stati Uniti, entrambe le variabili si dimostrano essere di grande influenza sull'attività economica di Canada, Regno Unito e Giappone, a indicare che vi è un alto grado di integrazione dei mercati internazionali.

### **3.2. Relazione con altre variabili macroeconomiche**

Ovviamente il business cycle non è l'unica variabile economica dinamicamente collegata alla volatilità di borsa. Tra le più importanti si possono ritrovare il tasso di inflazione, la crescita monetaria, la profittabilità delle imprese o i giorni di trading. W. Schwert ha studiato le

sopracitate variabili in relazione alla volatilità azionaria, e ha esposto i suoi risultati nell'articolo "Why does stock market volatility change over time?" [W. Schwert, 1989]<sup>7</sup>.

Partendo con l'inflazione, Schwert confronta nel grafico (riportato anche in Figura 7) la volatilità dell'inflazione con quella dei rendimenti azionari, entrambe calcolate usando la deviazione standard. Quando i prezzi dei beni sono incerti, i rendimenti nominali degli asset dovrebbero riflettere questa incertezza. L'asse di destra contiene i valori della deviazione standard dell'indice dei prezzi al consumo, mentre su quello di sinistra si possono ritrovare i valori della standard deviation dei rendimenti mensili. Dal grafico è possibile notare come la prima sia circa minore di due terzi rispetto alla seconda. Gli aumenti importanti nella volatilità dell'inflazione si sono verificati nel periodo della Guerra Civile americana, durante la crisi del petrolio nel 1973-1974 e ovviamente nel periodo della Grande Depressione nel 1929-1939 (anche se in misura minore rispetto a quanto successo nei periodi di guerra). In tutti i periodi citati anche la volatilità di borsa ha subito degli aumenti, a sostegno di quanto intuitivamente sostenuto da Schwert.

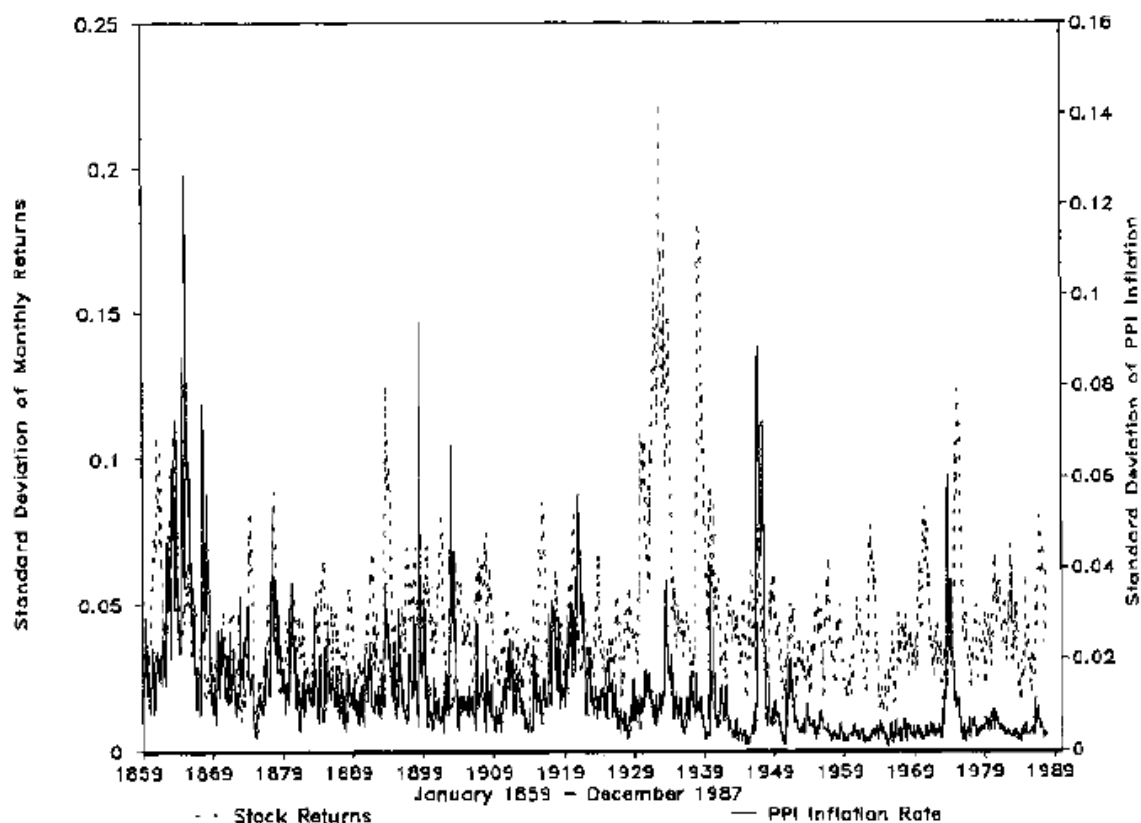


Figura 7 – Confronto tra volatilità dell'inflazione e quella azionaria nel periodo 1859-1989. Fonte: W.Schert, 1989, Why does stock market volatility change over time?

Per quanto riguarda la crescita monetaria, Schwert fa lo stesso genere di considerazioni, stimandone la volatilità e confrontandola in un grafico (riportato in Figura 8) con la volatilità

7 "Why does stock market volatility change over time?" W. Schwert (1989) Journal of Finance, Vol. XLIV, Dicembre 1989

dei rendimenti azionari mensili. Si sono registrati incrementi consistenti della deviazione standard della crescita monetaria durante il panico bancario del 1907, nel periodo precedente la formazione del Sistema della Federal Reserve e, in ultimo, durante la Grande Depressione. Dal 1950 in poi si è assistito a bassi livelli di questo indice, come accade anche per la volatilità dell'inflazione.

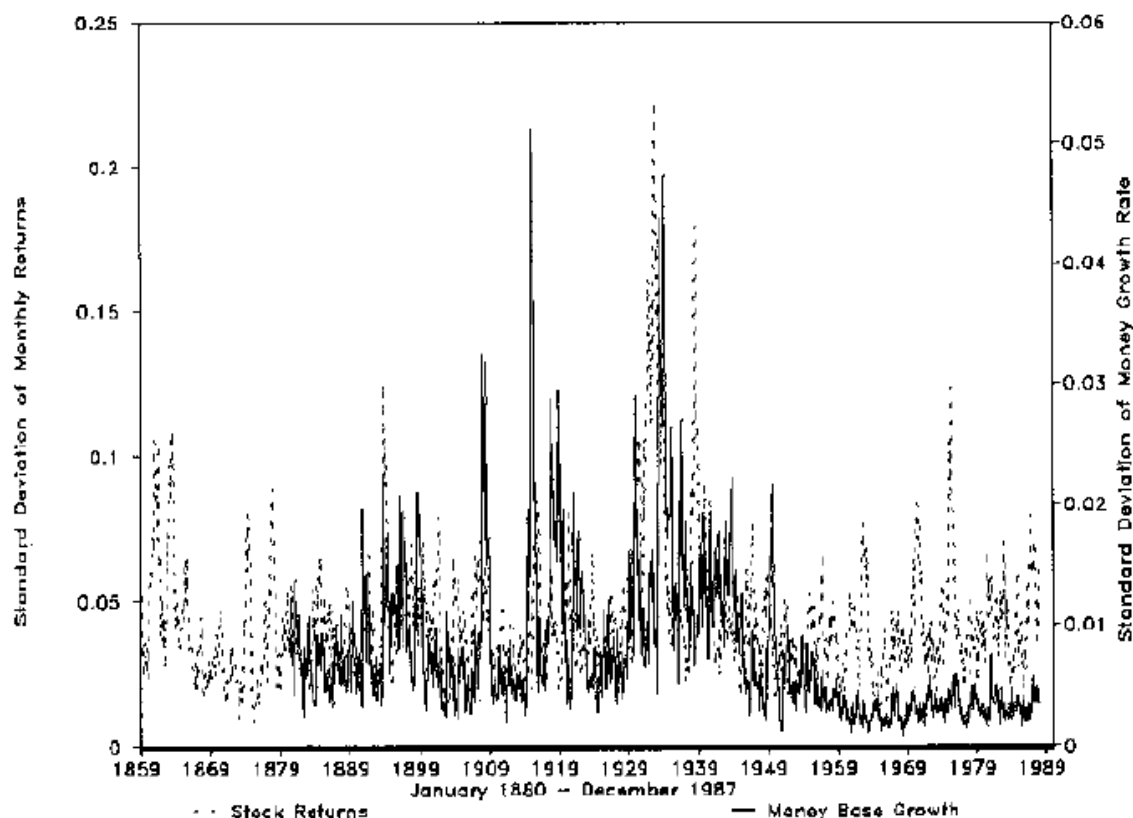


Figura 8 – Confronto tra volatilità della base monetaria e quella azionaria nel periodo 1859-1989. Fonte: W.Schwert, 1989, *Why does stock market volatility change over time?*

A seguito di un'analisi econometrica con l'utilizzo della Vector Autoregression, Schwert riporta che la variabile più importante per la predizione della volatilità azionaria corrente è la volatilità azionaria calcolata con ritardo, affiancata dallo stesso tipo di volatilità sui rendimenti dei bond, mentre la volatilità dei tassi di interesse a breve termine contribuisce meno. È poca l'evidenza a sostegno della tesi che la volatilità dell'inflazione aiuti a predire la deviazione standard dei rendimenti futuri degli asset.

Schwert sottolinea anche che non esiste evidenza del fatto che la volatilità dei rendimenti dei bond o delle azioni contribuisca a predire quella dell'inflazione. Secondo la sua spiegazione, questo accadrebbe perché i maggiori cambiamenti nei tassi di inflazione si sono verificati in periodi bellici, mentre, al contrario, la deviazione standard dei rendimenti dei due tipi di asset non sembra essere affetta dalle guerre allo stesso modo.

In conclusione rispetto alle due variabili analizzate, le relazioni tra la volatilità di inflazione o crescita della base monetaria e quella dei rendimenti degli asset non sono forti, il che è inusuale,

vista anche la reazione che i mercati hanno avuto all'annuncio di un possibile innalzamento del tasso di inflazione a febbraio 2018.

Nei suoi studi, l'economista W. Schwert prende in considerazione anche il volume degli scambi sul mercato borsistico, basandosi sul lavoro di Karpoff [1987]. La Tabella 5 contiene le stime calcolate dall'autore sulla seguente regressione:

$$\hat{\sigma}_{st} = \alpha_0 + \frac{\beta}{(1 - \delta L)} Vol_t + u_t$$

Dove  $Vol_t$  è il tasso di crescita del volume dal mese  $t-1$  al mese  $t$ ;  $u_t$  è l'errore. Il modello mette in relazione la volatilità di borsa con un intervallo passato della crescita del volume, il cui coefficiente decresce geometricamente.  $L$  è l'operatore di ritardo.

<i>Periodo</i>	<i>SD errori</i>					
<i>campione</i>	$\alpha_0$	$\beta$	$\delta$	$S(u)$	$R^2$	$Q(24)$
Deviazione standard dei rendimenti mensili						
1885-1987	0.0454*	0.0473*	0.1561	0.0394	0.237	55.4
	(0.0049)	(0.0038)	(0.0800)			(0.000)
1885-1919	0.0410*	0.0331*	0.3484*	0.0328	0.127	19.2
	(0.0023)	(0.0047)	(0.1320)			(0.509)
1920-1952	0.0545*	0.0629*	0.0597	0.0502	0.316	40.9
	(0.0150)	(0.0074)	(0.1188)			(0.004)
1953-1987	0.0395*	0.0539*	0.3061	0.0324	0.124	19.9
	(0.0025)	(0.0092)	(0.1684)			(0.462)

*Tabella 5 – Risultati VAR sulla relazione tra volatilità di borsa (calcolata come deviazione standard mensile) e volume degli scambi*

Le stime in Tabella 5 mostrano una relazione positiva tra volatilità di borsa e attività di trading. Tutte le stime di  $\beta$  sono più di due standard error sopra lo zero, e tutte le stime di  $\delta$  sono positive. Le stime supportano l'ipotesi che la volatilità di borsa è maggiore in caso di volumi di scambio elevati. Sembra quindi esistere una relazione positiva tra volatilità azionaria e volume di trading.

### 3.3. Volatilità di borsa durante recessioni e periodi di panico finanziario

Un'indicazione dell'attività economica è data, oltre che dal business cycle, anche dalla distinzione tra periodo di recessione e di espansione.

L'N.B.E.R. (National Bureau of Economic Research) non definisce una recessione come due trimestri consecutivi di declino del Pil, ma come un decremento significativo dell'attività economica che dura più di qualche mese e che normalmente ha effetti visibili sul Pil reale, sui

salari reali, sulla produzione industriale e sulle vendite, sia al dettaglio che all'ingrosso<sup>8</sup>. Secondo quanto espresso dall' N.B.E.R., una contrazione inizia al valore più alto del business cycle e termina al suo valore minimo.

La Tabella 6 contiene una lista delle recessioni così come definite dall' N.B.E.R. con la durata in mesi e una descrizione delle stesse (moderata o severa), la quale si ferma prima del 1970 perché riportata dal lavoro svolto da Friedman e Schwart [1963]<sup>9</sup>. In questi casi viene espressa solamente la durata.

Periodo	Descrizione	Periodo	Descrizione
Luglio 1857 – Dicembre 1858	18	Giugno 1923 – Luglio 1924	Moderata (14)
Novembre 1860 – Giugno 1861	8	Novembre 1926 – Novembre 1927	Moderata (13)
Maggio 1865 – Dicembre 1867	32	Settembre 1929 – Marzo 1933	Severa (43)
Luglio 1869 – Dicembre 1870	18	Giugno 1937 – Giugno 1938	Severa (13)
Novembre 1873 – Marzo 1879	Severa (65)	Marzo 1945 – Ottobre 1945	Moderata (8)
Aprile 1882 – Maggio 1885	Moderata (38)	Dicembre 1948 – Ottobre 1949	Moderata (11)
Aprile 1887 – Aprile 1888	Moderata (13)	Agosto 1953 – Maggio 1954	Moderata (10)
Agosto 1890 – Maggio 1891	Moderata (10)	Settembre 1957 – Aprile 1958	Moderata (8)
Febbraio 1893 – Giugno 1894	Severa (17)	Maggio 1960 – Febbraio 1961	Moderata (11)
Gennaio 1896 – Giugno 1897	Moderata (18)	Gennaio 1970 – Novembre 1970	11
Luglio 1899 – Dicembre 1900	Moderata (18)	Dicembre 1973 – Marzo 1975	16
Ottobre 1902 – Agosto 1904	Moderata (23)	Febbraio 1980 – Luglio 1980	6
Giugno 1907 – Giugno 1908	Severa (13)	Agosto 1981 – Novembre 1982	16
Febbraio 1910 – Gennaio 1912	Moderata (24)	Agosto 1990 – Aprile 1991	8
Febbraio 1913 – Dicembre 1914	Moderata (23)	Aprile 2001 – Dicembre 2001	8
Settembre 1918 – Marzo 1919	Moderata (7)	Dicembre 2007 – Giugno 2009	18
Febbraio 1920 – Luglio 1921	Severa (18)		

Tabella 6 – Recessioni così come definite dal N.B.E.R. dal 1857 ad oggi.

Paragonando la lista in Tabella con le Figure 7 e 8 si può chiaramente notare che le recessioni più severe sono associate con periodi di alta volatilità azionaria.

Nel suo scritto<sup>10</sup>, Schwert fa notare che la volatilità di borsa è più alta durante le recessioni, così come anche la volatilità della produzione industriale. Nel paper, l'autore conduce una VAR per stimare la volatilità azionaria includendo nell'equazione anche una variabile Dummy ad indicare se, nel periodo considerato, l'economia si trova in recessione oppure no.

$$R_t = \sum_{j=1}^{12} \alpha_j D_{jt} + \sum_{i=1}^{12} \beta_i R_{t-1} + \varepsilon_t$$

<sup>8</sup> <http://www.nber.org/cycles.html>

<sup>9</sup> "A monetary history of the United States" M.Friedman, A.J Schwart (1963), Princeton. N.J: Princeton University Press

<sup>10</sup> "Business Cycle, Financial Crisis and stock market volatility" W. Schwert (1989) Elsevier Science Publishers B. V. (North Holland), 1989



L'equazione precedente indica una stima dei rendimenti delle azioni, di cui poi Schwert stima la deviazione standard. In Tabella 7 vengono riportate le stime dei coefficienti della variabile D quando questa è uguale a 1 (il che indica che il periodo considerato è una recessione facente parte della Tabella 6) e quando è uguale a 0 (se il periodo è un'espansione).

Coefficienti della variabile D durante le recessioni, 1855 - 1987			
	Coefficiente	Standard Error	Statistica T
Rendimento mensile medio (R)	-0.0115	0.0026	-4.44
Volatilità Azionaria stimata	0.0054	0.0019	2.80

*Tabella 7 – Stime dei coefficienti della variabile Dummy nei periodi di recessione, 1855 – 1987.*

Il coefficiente della variabile D negativo nella prima riga della Tabella 7 suggerisce che il rendimento medio azionario sia minore durante le recessioni, il che non è sorprendente, dato che il rendimento medio mensile durante i sopra citati periodi è pressoché nullo. Si ha minore evidenza del fatto che il rendimento delle obbligazioni, dei tassi di interesse e del tasso di crescita della base monetaria abbiano volatilità maggiore durante le recessioni.

Quindi il mercato azionario è collegato alla attività economica. Una possibile interpretazione di questi risultati prevede che la volatilità sia in parte causata dalla leva finanziaria: prima e durante le recessioni i prezzi azionari scendono (in particolare in confronto a quelli dei bond), facendo aumentare la leva finanziaria. Di conseguenza, la leva finanziaria innalza la volatilità delle azioni considerate.

In conclusione, la volatilità di borsa, come dimostrato, è più alta durante le recessioni, e ciò a sostegno dell'ipotesi che il mercato azionario è un importante indicatore del business-cycle. La volatilità azionaria non è un indicatore affidabile tanto quanto i prezzi delle azioni sul mercato, ma può essere utilizzato come un fattore addizionale per stabilire le condizioni dell'economia nel suo complesso.

## **4. Volatilità di borsa e spillover internazionali**

### **4.1. Spillover internazionali di volatilità azionaria nel periodo pre-2008**

Il seguente paragrafo ha ad oggetto l'analisi delle trasmissioni internazionali dei movimenti dei mercati azionari, come studiato da Cheol S. Eun e Sangdal Shim [1989]<sup>11</sup>. Molti studi suggeriscono che sul piano internazionale ci sia un certo grado di interdipendenza tra i mercati azionari nazionali, e come sembrano essere diventate importanti determinate notizie, le quali influenzano il mercato domestico.

Nel loro articolo, C. Eun e S. Shim investigano, in prima istanza, quanta parte dei movimenti su un mercato possa essere spiegato dalle innovazioni sorgenti in altri; secondo, come il mercato delle azioni statunitensi influenzi gli altri mercati ad esso collegati; in ultimo, cercano di comprendere quanto velocemente i movimenti di prezzo in un mercato si trasmettono ad altri. Il principale strumento utilizzato è una VAR (Vector Auto-regression) basata sui tassi di rendimento giornalieri dei mercati azionari in nove principali economie mondiali, nel periodo intercorso tra gennaio 1980 e dicembre 1985. I nove mercati inclusi sono: Australia, Canada, Francia, Germania, Hong Kong, Giappone, Svizzera, Regno Unito e Stati Uniti.

Tramite il metodo della VAR, si stima un sistema di equazioni dinamiche, liberi di restrizioni pregresse sul tipo di relazione che debba intercorrere tra le variabili utilizzate. In questo modo, la VAR diventa una flessibile approssimazione del modello effettivamente sconosciuto della struttura economica reale.

Una volta tracciato il modello, è possibile osservare la risposta che ognuno dei nove mercati presenta alle innovazioni in un preciso mercato, attraverso le reazioni stimate dal modello stesso. Ci può portare anche a stabilire un ordine causale tra i mercati analizzati.

Il modello VAR esaminato include nove variabili, ovvero i nove tassi di rendimento dei mercati azionari dei paesi presi in considerazione. Il modello è come di seguito espresso:

$$Y(t) = C + \sum_{s=1}^m A(s)Y(t-s) + e(t)$$

$Y(t)$  rappresenta il vettore di tassi di rendimento giornalieri dei nove mercati azionari;  $C$  e  $A(s)$  sono, rispettivamente, matrici  $9 \times 1$  e  $9 \times 9$  di coefficienti;  $m$  esprime la lunghezza dell'intervallo di analisi (in questo caso fissato a 15 giorni di trading), mentre  $e(t)$  è un vettore colonna di errori di previsione ed è, per costruzione, non correlato con i passati  $Y(s)$ . ogni componente della matrice  $A(s)$  misura l'effetto diretto che un cambiamento in un particolare mercato ha su un altro nel periodo  $s$ .

---

<sup>11</sup> "International transmission movements of stock market movements" C. S. Eun, S. Shim (1989) The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol 24, No. 2 (Giugno 1989) pp. 241-256.

Se un mercato è causa degli altri, nel senso che i movimenti di prezzo osservati su di esso hanno effetto sui prezzi negli altri mercati (senza essere precedentemente influenzato), l'errore di previsione dovrebbe essere originato solamente dalla sua stessa innovazione, non da quella di altri mercati. L'innovazione del mercato che guida il panorama internazionale dovrebbe inoltre spiegare la maggior parte dei movimenti di prezzo negli altri mercati analizzati.

I dati utilizzati nello studio citato consistono in una serie temporale di valore quotidiano di indici nazionali alla chiusura delle borse delle nazioni in oggetto, espressi in valuta locale. Gli indici vengono poi trasformati in tassi di rendimento quotidiani. Ovviamente non vengono incluse nell'analisi le azioni che sono presenti su più mercati internazionali, così da non alterare i risultati, riportati in Tabella 8.

	AU	CA	FR	GE	HK	JA	SW	UK	US
Australia (AU)	1.000	0.045	0.068	0.050	0.124	0.127	0.069	0.051	0.035
Canada (CA)		1.000	0.029	0.060	0.062	0.005	0.105	0.205	0.673
Francia (FR)			1.000	0.078	-0.006	0.095	0.114	0.086	0.022
Germania (GE)				1.000	0.086	0.149	0.279	0.136	0.053
Hong Kong (HK)					1.000	0.079	0.040	0.074	0.088
Giappone (JA)						1.000	0.188	0.104	0.020
Svizzera (SW)							1.000	0.129	0.083
Regno Unito UK								1.000	0.176
Stati Uniti (US)									1.000

*Tabella 8 – Report della correlazione contemporanea dei residui nei nove mercati analizzati.*

*Fonte: "International transmission movements of stock market movements" C. S. Eun, S. Shim (1989)*

I residui, o innovazioni, rappresentano guadagni sul mercato azionario che non erano previsti dal modello sulla base delle informazioni date dai rendimenti passati. La correlazione tra residui indica il grado con cui i guadagni inaspettati dati dalle nuove informazioni in un mercato influenzano gli altri nello stesso giorno.

In generale, le correlazioni di coppie di paesi compresi nella stessa regione geografica sono più intense di quelle tra nazioni di diverse regioni. Per esempio, Canada e Stati Uniti mostrano la correlazione maggiore, seguiti da Germania e Svizzera, mentre la correlazione tra Canada e Giappone è vicina allo zero. Questi risultati sono comprensibili, soprattutto se si tiene conto della struttura dei fusi orari e del grado di integrazione economica tra paesi; più i paesi sono integrati, maggiore sarà la correlazione tra i movimenti dei rispettivi mercati azionari. In linea con i risultati generali, gli autori sottolineano come la correlazione simultanea tra gli Stati Uniti e i paesi asiatici o europei (ad esclusione del Regno Unito) è sempre sottile: considerando anche la differenza nei fusi orari, eventuali sviluppi su questi mercati non sembrano avere un effetto incisivo su quello statunitense. L'influenza di mercati stranieri su quello americano sembra

diminuire all'aumentare della distanza geografica, il che potrebbe suggerire che, in realtà, è il mercato azionario degli Stati Uniti ad avere il maggiore impatto a livello internazionale.

Effettivamente, gli autori dello studio dimostrano come il mercato statunitense sia quello con la maggiore influenza a livello globale: nessun altro paese considerato riesce a spiegare più del 2% della varianza degli errori degli U.S.A, mentre l'effetto degli Stati Uniti spazia dal 6,43% (nel caso di Hong Kong) al 42,03% nel caso canadese, con una media del 16,78%. Inoltre, le innovazioni degli U.S.A spiegano il 98% della loro stessa varianza, risultato che non viene raggiunto da nessun altro mercato. Queste innovazioni sono anche quelle che si trasmettono più velocemente agli altri mercati (sia sui mercati europei sia su quelli asiatici, le reazioni più drammatiche si verificano nel giorno immediatamente successivo all'innovazione, per poi diminuire di intensità nei giorni seguenti).

La Svizzera risulta essere la piazza azionaria con più interazioni: le innovazioni svizzere hanno effetti su tutti i mercati e, allo stesso tempo, l'influenza dei mercati stranieri è elevata. Ciò permette di sostenere che l'economia svizzera presenta un alto grado di integrazione con l'economia globale nel suo complesso.

Si evidenzia anche un possibile "fattore Commonwealth": le innovazioni di Canada, Hong Kong e Regno Unito, considerati insieme, rappresentano circa il 10% della varianza del mercato azionario australiano. Un caso simile si ritrova per il Canada.

Il fine ultimo dello studio era quello di comprendere la modalità con cui le innovazioni in un mercato azionario si trasmettono ad altri mercati nel tempo. In conclusione, l'evidenza empirica presentata da C. Eun e S. Shabi indica che esiste una interdipendenza tra mercati azionari internazionali. Il mercato statunitense si dimostra essere, almeno fino al mese di dicembre 1985, quello con influenza maggiore su tutti gli altri inseriti nell'analisi. Per quanto concerne le risposte dinamiche messe in evidenza nell'articolo, tutti i mercati sembrano reagire fortemente alle innovazioni nate negli Stati Uniti nel giorno successivo alle stesse, per poi sfumare in quelli successivi; gran parte delle risposte agli shock si esaurisce in due giorni.

#### **4.2. Spillover internazionali di volatilità azionaria nel periodo post-2008**

È interessante tentare di capire come la recente crisi finanziaria ha influito sulla volatilità di borsa anche a livello internazionale. Per farlo, questo paragrafo esamina in dettaglio lo studio pubblicato da Ansgar Belke e Irina Dubova nel 2017<sup>12</sup>.

Le recenti turbolenze osservate durante la crisi finanziaria globale ha causato diversi dibattiti sui collegamenti dei mercati azionari cross-country, con particolare interesse sugli spillover

---

<sup>12</sup> "International spillovers in global asset markets" A. Belke, I. Dubova [2017]  
RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, 2017

derivanti dagli shock finanziari statunitensi. Anche la seguente crisi dell'area Euro è risultata in uno scoppio di volatilità, anche se con un'estensione minore rispetto alla crisi del 2008. Come già dimostrato, i mercati finanziari globali sono divenuti molto più integrati nel corso degli anni, con connessioni tra nazioni diverse e interdipendenze.

Ultimamente il focus degli economisti e dei media è fissato sulla politica monetaria condotta dalla Fed, che alla pubblicazione del paper analizzato non aveva ancora iniziato ad innalzare gradualmente i tassi di interesse. Questa politica monetaria affligge il resto del mondo sotto diversi aspetti: primo, rendimenti attesi maggiori negli Stati Uniti potrebbero generare uno slittamento dei portfolio internazionali verso asset di questo paese, il che comporterebbe una perdita di capitale per gli altri paesi; in seconda istanza, i partecipanti al mercato internazionale potrebbero credere che la Fed stia tentando di segnalare, attraverso la politica monetaria, una maggiore disponibilità di informazioni riguardanti lo stato dell'economia globale; infine, un dollaro rafforzato a livello internazionale potrebbe portare a inflazione maggiore e una crescita nell'output in altre nazioni, fino all'innalzamento degli altri tassi di interesse, oltre a quelli statunitensi.

Quindi, dato il potere del dollaro a livello mondiale nei mercati finanziari, il premio per il rischio, la volatilità dei prezzi degli asset e la crescita del credito globale vengono ampiamente influenzati dalla politica monetaria degli Stati Uniti. Comprendere come, negli ultimi tempi, gli spillover internazionali operano può essere di grande aiuto sia agli investitori sia alle autorità economiche nazionali.

Nel paper vengono esaminati quattro mercati finanziari – gli Stati Uniti, il Regno Unito, l'area Euro e il Giappone – che costituiscono alcuni dei più avanzati e integrati mercati finanziari, ed esprimono la quota maggioritaria della capitalizzazione nel mercato globale. Vengono scelti dati con una frequenza di due giorni per alcune ragioni:

- Riducono i problemi derivanti dai differenti fusi orari e dai diversi orari di chiusura delle borse domestiche.
- Dall'altro lato, utilizzare dati con alta frequenza, le cui dinamiche non sono influenzate dai fondamentali macroeconomici, di conseguenza dovrebbero avere un vantaggio nell'identificazione degli spillover nei mercati in cui le notizie hanno un veloce riscontro sui prezzi.

Gli autori assumono che i mercati finanziari siano naturalmente proiettati verso il futuro, così che includano già le aspettative sulle condizioni macroeconomiche. L'obiettivo è quello di identificare quali mercati conducano a livello globale, con l'interesse principale focalizzato sulle dinamiche di breve termine (fino a quattro settimane dal momento considerato).

Anche in questo studio, A. Belke e I. Dubova utilizzano un modello VAR così specificato:

$$x_t = \sum_{i=1}^p \theta_i x_{t-i} + \varepsilon_t$$

Dove  $\varepsilon_t$  costituisce il vettore degli errori indipendenti ed identicamente distribuiti. Con questa specificazione, la variabile  $x_t$  viene spiegata dai suoi valori passati.

Nella Tabella 9 vengono riportate le stime degli spillover, così come sono stati esposti dagli autori dell'analisi.

	US_10y	US_stock	EA_10y	EA_stock	UK_10y	UK_stock	JP_10y	JP_stock	VIX
US_10y	51.98	4.46	14.14	4.42	14.07	3.62	0.39	0.55	2.71
US_stock	3.17	37.54	1.57	14.39	1.18	9.5	0.11	1.02	20.6
EA_10y	15.15	2.08	48.7	3.96	21.66	3.41	0.45	0.55	1.52
EA_stock	3.1	15.67	2.69	33.32	2.36	18.72	0.12	1.91	10.3
UK_10y	15.07	1.68	21.88	3.57	50.09	3.18	0.31	0.56	1.19
UK_stock	2.83	13.26	2.43	19.37	2.17	33.75	0.16	2.18	9.99
JP_10y	4.61	1.09	2.68	1.11	2.26	0.94	82.11	3.19	0.82
JP_stock	2.25	12.34	1.49	9.63	1.29	8.09	1.72	44.61	7.97
VIX	2.5	21.36	1.7	11.35	1.21	8.63	0.05	0.95	42.9
Contributo agli altri	52.4	89.7	50.9	83.3	48.3	72.7	3.7	16.4	67.4
Contributo incluso il proprio	104.4	127.2	99.6	116.6	98.4	106.5	85.8	61	110

*Tabella 9 – Spillover nei mercati azionari e obbligazionari*

*Fonte: "International spillovers in global asset markets" A. Belke, I. Dubova (2017)*

La matrice è costruita in modo tale che ogni cella  $ij$ -esima (con  $i$  diverso da  $j$ ) rappresenti lo spillover dalla variabile  $j$  alla variabile  $i$ , mentre ogni elemento sulla diagonale esprime la parte di auto-contribuzione che ogni paese dimostra. Nella penultima riga viene espresso lo spillover che ciascuna variabile ha sull'insieme delle altre. Nell'ultima riga si aggiunge l'auto-contribuzione alla riga precedente.

I risultati sottolineano l'importanza degli spillover internazionali nella stessa classe di asset. In ogni caso, ci sono ancora collegamenti sostanziali tra i mercati domestici e quelli internazionali. Un caso particolare che attira l'attenzione è quello del Giappone: come già evidenziato, è il paese meno esposto agli spillover e quello che possiede meno influenza sui mercati collegati. Nonostante ciò, si può osservare che il ruolo degli Stati Uniti è prevalente, sia sul mercato delle azioni sia su quello delle obbligazioni.

Nell'articolo considerato, viene effettuata anche un'analisi dinamica degli spillover, al fine di monitorare i cambiamenti nell'integrazione dei mercati finanziari. Come si può notare in Figura 9, vi è una generale tendenza degli spillover a crescere, i quali divengono più intensi nel periodo 2007-2009 e 2011-2013.

Dopo il 2013 si osservano due sviluppi interessanti: inizialmente gli spillover diminuiscono gradualmente, per poi tornare ad assumere un trend crescente intorno al 2015, il che sembra essere dovuto dalla divergenza tra le politiche monetarie assunte negli Stati Uniti e nella zona Euro.

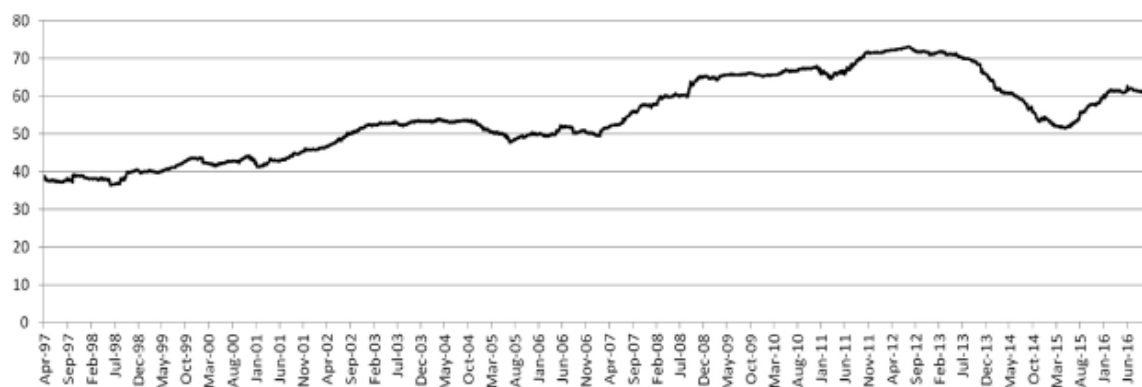


Figura 9 – Stima di un indice di spillover nel tempo.

Fonte: “International spillovers in global asset markets” A. Belke, I. Dubova (2017)

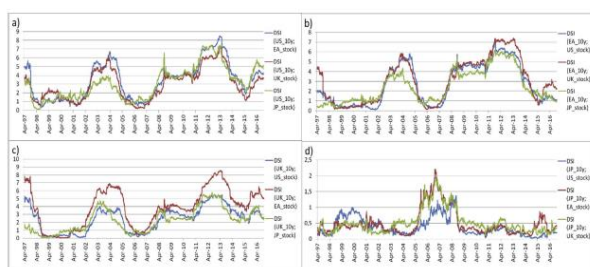


Figura 10 –Spillover direzionale che, per ognuno dei paesi selezionati, intercorre tra il mercato obbligazionario e quello azionario delle altre nazioni.

Fonte: “International spillovers in global asset markets” A. Belke, I. Dubova (2017)

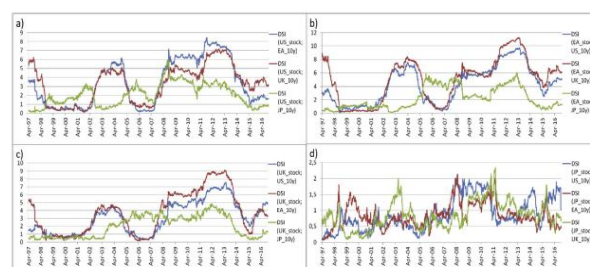


Figura 11 –Spillover direzionale che, per ognuno dei paesi selezionati, intercorre tra il mercato azionario e quello obbligazionario delle altre nazioni.

Fonte: “International spillovers in global asset markets” A. Belke, I. Dubova (2017)

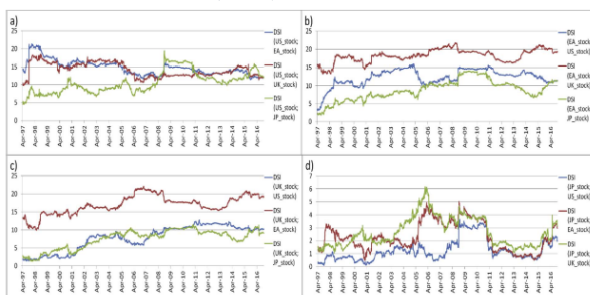


Figura 12 –Spillover direzionale che, per ognuno dei paesi selezionati, intercorre tra il mercato azionario e le azioni delle altre nazioni.

Fonte: “International spillovers in global asset markets” A. Belke, I. Dubova (2017)

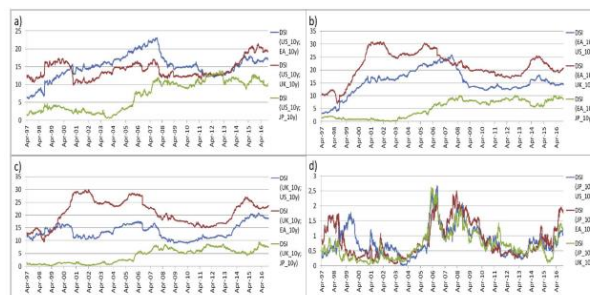


Figura 13 –Spillover direzionale che, per ognuno dei paesi selezionati, intercorre tra il mercato obbligazionario e le altre nazioni.

Fonte: “International spillovers in global asset markets” A. Belke, I. Dubova (2017)

Le figure da 10 a 13 mostrano la stabilità degli spillover direzionali che si verificano da uno dei paesi verso i mercati azionari e obbligazionari degli altri tre.

Un altro risultato evidente dallo studio in analisi implica che i cambiamenti temporali degli spillover tra classi di asset differenti siano maggiori di quelli osservati nella stessa classe. Gli autori concludono che la dinamica dell'indice degli spillover totali è quindi causato da collegamenti tra mercato azionario e obbligazionario, ma anche da collegamenti all'interno degli stessi. Inoltre, si può notare un percorso comune di spillover tra i bond di ogni paese e il mercato azionario degli altri: shock obbligazionari che si originano in una particolare nazione si trasmettono globalmente ai mercati delle azioni di altri paesi industrializzati in maniera piuttosto omogenea (anche se, nel caso del Regno Unito, le reazioni sono più forti nei confronti dell'Euro-zona che in quelli di Giappone e Stati Uniti). Gli spillover verificatisi dall'area Euro verso U.S.A e UK si sono intensificati negli anni immediatamente successivi all'introduzione della moneta unica, ma questo effetto si è perso con l'avvento della crisi finanziaria del 2008.

In conclusione, i mercati dei bond e delle azioni dei quattro sistemi economici in esame si dimostrano essere interconnessi in modo complesso, come già evidente dagli studi esposti nel paragrafo precedente. Nonostante non siano evidenti sistematicamente maggiori spillover dopo la crisi finanziaria o dopo la crisi del debito della zona Euro nella stessa classe di asset, si osserva un incremento degli spillover che intercorrono tra mercato obbligazionario e azionario negli Stati Uniti, Regno Unito e Euro-zona dal 2007 fino all'inizio del 2014. I risultati esposti sono robusti, considerando anche l'inclusione di politiche monetarie e mercati dei tassi di cambio.

Ad ulteriore sostegno di quanto esposto, nel paper di T. Choudry, F.I. Papadimitriou e S. Shabi [2016], una volta adottate una prospettiva multivariata nell'analisi macroeconomica, vengono identificati significativi effetti di spillover tra la volatilità del mercato azionario statunitense e il business cycle (e altre variabili macroeconomiche) degli altri paesi compresi nello studio. Ancora una volta, questi effetti risultano essere più marcati se le nazioni considerate sono comprese nella stessa regione geografica, come nel caso di Canada e Stati Uniti.



## **5. Conclusioni**

Nel corso dell'elaborato si è tentato di illustrare il concetto, ampio e complesso, di volatilità azionaria. A tal fine, si sono prese in considerazione diverse misure che si adattano alla definizione di volatilità.

Siccome i punti di partenza dell'analisi sono stati gli eventi che a inizio febbraio 2018 hanno scosso la cronaca economica, nel primo capitolo sono stati messi a confronto alcuni dei dati riferiti a questo recente periodo con quelli già precedentemente studiati (da W. Schwert in particolare). Il crollo che Wall Street e le altre più importanti borse a livello mondiale hanno subito è, a prima vista, ingente. Ma se si tengono in considerazione le politiche monetarie espansive in parte ancora in corso e i valori straordinariamente elevati degli indici di borsa (quelli statunitensi in particolare), in termini percentuali le perdite verificatesi non possono dirsi incisive.

Il fine del secondo capitolo è quello di analizzare quali delle variabili macroeconomiche tenute monitorate dalle autorità economiche ha la capacità di influenzare la volatilità di borsa. Come dimostrato, esiste una marcata relazione causale tra il business cycle e la volatilità di borsa, la quale ha carattere prevalentemente lineare. Ciò non toglie che fattori come i costi di transazione e le asimmetrie informative incidono sulla sopra-citata relazione. Altro modo di descrivere l'attività economica è quello che prevede di dividere il ciclo in espansioni e recessioni. W. Schwert [1989] mostra ampiamente come la volatilità di borsa cresca durante periodi di recessione o di panico finanziario, il che evidenzia come la volatilità azionaria possa essere un rapido e buon indicatore dell'attività economica.

Nel terzo capitolo vengono analizzati gli effetti che i mercati finanziari, e in particolare la volatilità di borsa, hanno sui mercati ad essi connessi. Questa interconnessione non è recente, infatti già nel 1989 S. Eun e S. Shim hanno portato evidenza della sua esistenza. Con l'incombente della crisi finanziaria del 2008 la connessione tra mercati di sistemi economici diversi sembra essere rimarcata. Ad oggi, gli Stati Uniti sono ancora i leader a livello globale, per quanto riguarda gli spillover che provengono dai loro mercati finanziari. Questo può spiegare la reazione quasi immediata degli indici di Regno Unito e Giappone alla caduta del Dow Jones a inizio 2018.

Varie condizioni influenzano la propagazione di shock nazionali e quindi intensificare o diminuire gli effetti di spillover. Primo, un ampio grado di apertura può aumentare gli effetti cross-country. L'estensione degli effetti oltre-confine dipende anche dal grado di diversificazione dei portfolio, dal livello di avversione al rischio, dalla presenza, dimensione e attività di banche multinazionali, il tasso di integrazione finanziaria internazionale la

regolamentazione in materia di finanza. Inoltre, anche le politiche monetarie e fiscali si dimostrano avere un ruolo cruciale, perciò la attuale differenza a livello di policy tra Fed e Banca Centrale Europea potrebbe avere ripercussioni sulle connessioni tra mercati finanziari.

In conclusione, tornando agli eventi di inizio anno menzionati nell'introduzione, a posteriori, i decrementi mostrati dal Dow Jones sembrano essere, appunto, solo una correzione, e non l'inizio della prossima crisi finanziaria globale, considerato anche che, al 20 giugno 2018, il valore dell'indice è di 24.657,80 (non proprio il valore massimo mai registrato, ma nemmeno il più catastrofico possibile).

## **BIBLIOGRAFIA**

1. *"Why does stock market volatility change over time?"* W. Schwert (1989)  
Journal of Finance, Vol. XLIV, Dicembre 1989
2. *"Business Cycle, Financial Crisis and stock market volatility"* W. Schwert (1989)  
Elsevier Science Publishers B. V. (North Holland), 1989
3. *"International transmission of stock market movements"* C.S. Eun, S. Shim (1989)  
The Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol 24, No. 2 (Giugno 1989) pp. 241-256.
4. *"Impact of scheduled U.S macroeconomic news on stock market uncertainty: a multinational perspective"* J. Nikkinen, P. Sahlstrom (2001)  
Multinational Finance Journal, 2001, Vol 5, No. 2, pp. 129 sgg.
5. *"Forecasting stock market volatility with macroeconomic variables in real time"* J. Dopke, D. Hartmann, C. Pierdioch (2006)  
Deutsche Bundesbank, Discussion Paper Series 2: Banking and Financial Studies, No: 01/2006
6. *"Can macroeconomic variables explain long term market movements? A comparison of the U.S and Japan"* A. Humpe, P. Macmillan (2007)  
Centre for Dynamic Macroeconomic Analysis (CDMA), University of St. Andrew, St. Andrews (UK) Ottobre 2007
7. *"Stock volatility during the recent financial crisis"* W. Schwert (2011)  
NBER Working Paper Series, Working Paper 16976, Aprile 2011
8. *"Stock market volatility and macroeconomic Fundamentals"* R. Enle, E. Ghysels, B. Sohn (2013)  
The Review of Economics and Statistics, Vol. 95, Issue 3 (Luglio 2013)
9. *"Stock market volatility and business cycle: evidence from linear and nonlinear causality tests"* T. Chaudhry, F. Papadimitriou, S. Shabi (2016)  
Journal of Banking & Finance, Maggio 2016, pp. 89-101
10. *"International spillovers in global asset markets"* A. Belke, I. Dubova (2017)  
RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, 2017